

10/530 3

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. April 2004 (15.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/030998 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60R 21/01

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/001772

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Mai 2003 (30.05.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 46 055.8 2. Oktober 2002 (02.10.2002) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): THEISEN, Marc
[DE/DE]; Neue Weingärten 23, 71634 Ludwigsburg
(DE). MACK, Frank [DE/DE]; Elbestrasse 43, 70376Stuttgart (DE). LICH, Thomas [DE/DE]; Tribergle
33/2, 71409 Schwaikheim (DE). MARCHTHALER,
Reiner [DE/DE]; Kastanienweg 13, 73333 Gingen (DE).
ROELLEKE, Michael [DE/DE]; Hirschlandener Str. 66,
71229 Leonberg-Hoefingen (DE).(74) Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

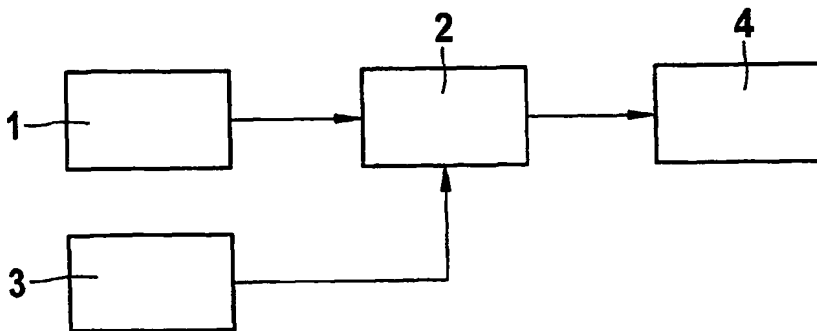
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: DEVICE FOR THE PROTECTION OF A VEHICLE OCCUPANT

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM SCHUTZ EINES FAHRZEUGINSASSEN



predicted.

(57) Abstract: A device for the
protection of a vehicle occupant
(201) is disclosed, which triggers
the retaining means on an accident,
depending on the movement of the
vehicle occupant. The movement is
predicted by means of an occupant
recognition (1) and a crash sensor
(3), for determination of a height of
the centre of gravity of the vehicle
occupant and a force acting on
the vehicle occupant and thus the
movement of the vehicle occupant is(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung zum Schutz von einem Fahrzeuginsassen (201) vorgeschlagen, die in Abhängig-
keit von der Bewegung des Fahrzeuginsassen bei einem Unfall die Rückhaltemittel auslöst. Die Bewegung wird dadurch vorherge-
sagt, dass mittels einer Insassenerkennung (1) und einer Aufprallsensorik (3) eine Höhe des Massenschwerpunkts des Fahrzeugin-
sassen und eine Kraftaufwirkung auf den Fahrzeuginsassen bestimmt und damit die Bewegung des Fahrzeuginsassen vorhergesagt
wird.

5

10

VORRICHTUNG ZUM SCHUTZ EINES FAHRZEUGINSASSEN

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zum Schutz von einem Fahrzeuginsassen nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs.

20

Aus DE 4212421 A1 ist es bereits bekannt, dass eine Vorrichtung zum Schutz des Fahrzeuginsassen in Abhängigkeit von seiner geschätzten Bewegung Rückhaltemittel auslöst.

25

Vorteile der Erfindung

30

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Schutz von einem Fahrzeuginsassen mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat dem gegenüber den Vorteil, dass eine exaktere Vorhersage der Bewegung des Fahrzeuginsassen möglich ist. Dies führt letztlich zu einer optimaleren Ansteuerung der Rückhaltemittel. Dieser Vorteil wird dadurch erreicht, dass die Insassenerkennung derart konfiguriert ist, dass sie die Höhe des Fahrtmassenschwerpunktes des Fahrzeuginsassen bestimmt, wobei aus diesem Parameter dann über die anderen Körperdaten des Fahrzeuginsassen eine genaue Abschätzung getroffen werden kann. Dies führt zu einer genauen Vorhersage, wo sich der Fahrzeuginsasse in Abhängigkeit von den Aufprallsignalen befinden wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

35

Besonders vorteilhaft ist, dass die Insassenerkennung zur Bestimmung der Sitzposition des Fahrzeuginsassen ausgebildet ist, wobei die Sitzposition bei der Vorhersage der

Bewegung berücksichtigt wird. Liegt die genaue Sitzposition vor, dann ist eine genauere Vorhersage der Bewegung des Fahrzeuginsassen in Verbindung und Erkenntnis des Massenschwerpunktes, der Informationen über die Haltung des Fahrzeuginsassen gibt, möglich.

5

10

Weiterhin ist es von Vorteil, dass die Vorrichtung mit einer Sensorik zur Erfassung einer Gurtauszuglänge verbindbar ist, wobei die Vorrichtung die Gurtauszuglänge bei der Vorhersage der Bewegung berücksichtigt. Die Gurtauszuglänge gibt Informationen darüber, wie weit der jeweilige Insasse vorgebeugt ist. Auch dies ist ein wichtiger Parameter bei der Bestimmung der Bewegung des Fahrzeuginsassens. Ist der Fahrzeuginsasse bereits beim Aufprall weit vorgebeugt, dann wird er durch die Bewegung des Aufpralls noch weiter nach vorne geschleudert, so dass hier eine Auslösung eines Frontairbags ggf. zu gefährlich ist, da die Auslösung den Fahrzeuginsassen mit voller Wucht am Kopf treffen würde.

15

20

Weiterhin ist es von Vorteil, dass die Vorrichtung mittels der Höhe des Massenschwerpunktes und der Sitzposition eine Oberkörpergröße bestimmt und die Oberkörpergröße bei der Vorhersage der Bewegung berücksichtigt. Die Oberkörpergröße gibt einen wichtigen Hinweis darüber, wie sich der Fahrzeuginsasse unter dem Einfluss des Aufpralls bewegen wird. Da der Oberkörper hauptsächlich um die Hüfte gedreht wird, also um das Hüftgelenk, ist durch die Länge des Oberkörpers eine Abschätzung möglich, wie weit der Kopf des Fahrzeuginsassen in Richtung auf das Amaturenbrett bewegt wird. Auch dies ist ein wichtiger Parameter, um die Bewegung des Fahrzeuginsassen genau vorherzusagen.

25

Auch von Vorteil ist es, dass aus der Vorverlagerung und der Ausgangssitzposition die aktuelle Sitzposition während des Crashes bestimmt wird.

30

35

Schließlich ist es auch von Vorteil, dass die Vorrichtung einen Speicher aufweist, der eine Beziehung zwischen der Masse des Fahrzeuginsassen und weiteren anthropometrischen Daten aufweist. Für die Masse, die Bestimmung des Massenschwerpunktes und andere, direkt gemessene Größen ist es möglich, sich ein genaues Bild über den Körper des Fahrzeuginsassen zu machen. Dies ist darin begründet, dass für eine bestimmte Masse und einen bestimmten Masseschwerpunkt über eine statistische Beziehung ein Rückschluss auf den gesamten Körper der betreffenden Person möglich ist. Zu einer bestimmten Masse und zu einem bestimmten Masseschwerpunkt

gehören mit hoher Korrelation eine bestimmte Körpergröße und auch bestimmte Körpermaße einzelner Glieder des Fahrzeuginsassen. Auch dies führt zu einer sehr genauen Vorhersage der Bewegung des jeweiligen Fahrzeuginsassen bei einem Aufprall.

5 Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

10 Es zeigen:

Figur 1 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Figur 2 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

15 Figur 3 ein Ablaufdiagramm und

Figur 4 ein weiteres Ablaufdiagramm.

20 Beschreibung

Im Rahmen der Einführung des Beifahrerairbags ist die Notwendigkeit entstanden, aus sicherheitstechnischen und versicherungstechnischen Gründen einen mit einer Person belegten Beifahrersitz zu erkennen. Bei einem Unfall und nicht belegtem Beifahrersitz ist kein Insasse zu schützen, und es würden unnötige Reparaturkosten entstehen, wenn sich der Airbag entfaltet.

30 Für die Sitzbelegungserkennung existieren technische Lösungen, wie auch für die automatische Kindersitzerkennung. Bei den neu einzuführenden Smart-Bags sind größere Anforderungen an eine Belegungserkennung des Automobilsitzes nötig. Der Smart-Bag soll personen- und situationsadaptiv in seinem Aufblasverhalten sein.

35 Es soll also eine intelligente Sitzbelegungserkennung vorliegen. Die Auslösung des Beifahrer-Airbags muss verhindert werden, wenn sich in bestimmten Situationen die Entfaltung des Airbags zum Nachteil des Insassen aufwirkt. Dies ist beispielsweise dann

gegeben, wenn ein Kind auf dem Beifahrersitz sitzt, oder wenn sich eine Person zu nahe am Amaturenbrett befindet.

Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung zum Schutz von einem Fahrzeuginsassen vorgeschlagen, die eine individuelle Auslösestrategie im Fahrzeug berechnet und eine insassenpositionsabhängige Auslösezeit des Airbags im Falle eines Unfalls bestimmt oder aber die Auslösung verhindert, falls der Insasse zu dicht am Amaturenbrett ist. Hierzu wird unter Zuhilfenahme unterschiedlicher Sensoren eine Methode vorgestellt, wie die Vorverlagerung des Insassen vorhergesagt werden kann.

Durch die Insassensensierung, wie eine beispielsweise absolute Gewichtsmessung, eine Sensormatte, eine Videosensierung oder eine Ultraschallsensierung erhält man im einfachsten Fall über die absolute Gewichtsmessung in der Regel 4 Signale, welche das absolute Gewicht in kg von jedem Sensor liefern. Diese Information kann neben der Bestimmung des Schwerpunkts zur Positionserkennung herangezogen werden. Andere sitzbasierte Verfahren wie die Sitzmatte können ggf. ein gesamtes Druckprofil liefern. Unabhängig von der Sensorik ist es jedoch möglich, über die Bewegungsänderung und über die Lage des Schwerpunkts in x- und y-Richtung die Höhe dessen Masseschwerpunkt zu bestimmen. D.h. die Information über den Schwerpunkt des Insassen in X-, Y- und Z-Richtung liegt vor.

Ausgehend hiervon hat man zusätzlich die Information über die Position des Insassen. Da aufgrund gewisser Doppeldeutigkeiten des Schwerpunkts nicht eindeutig unterschieden werden kann, ob die Person auf dem Sitz sitzt oder ggf. extrem nach vorne gebeugt ist, kann beispielsweise die Gurtauszugslänge und der Position des Sitzes relativ zum Fahrzeug als Korrekturgrößen mit einbezogen werden. Die Position des Sitzes kann beispielsweise über einen Sitzpositionensensor erfasst werden oder aber die Information liegt auf dem CAN-Bus. Dies ist in der Regel der Fall, falls es sich um elektrisch verstellbare Sitze handelt. Damit verfügt man über die Position des Insassens während der Fahrt.

Weiterhin ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in der Lage, aufgrund der Kenntnisse der Position des Insassen auf den jeweiligen Sitzen (Fahrer, Beifahrer sowie Fahrpassagieren) die Trajektorie zu bestimmen bzw. vorherzusagen und die Rückhaltemittel aufgrund der jeweiligen Trajektorie individuell anzupassen. Durch die Bestimmung der Trajektorie eines jeden einzelnen Insassen lassen sich die

Rückhaltemittel individuell in Abhängigkeit der Trajektorie und der jeweiligen Unfallsituation anpassen. Man erhält somit einen optimalen Schutz der Insassen im Falle eines Unfalls. Die aktuelle Position eines jeden Insassen wird mit Hilfe eines Sensors erfasst, beispielsweise durch eine Videokamera oder gewichtsbasierte Systeme.

5 Desweiteren werden die auf die Insassen wirkenden Kräfte in X- und/oder Y- und/oder Z-Richtung erfasst, z.B. durch Beschleunigungssensoren. Aufgrund der Kenntnis, der auf den Insassen wirkenden Kräfte und der aktuellen Position des Insassen lässt sich die individuelle Trajektorie berechnen bzw. vorhersagen. Für die Berechnung der Insassentrajektorie kann z.B. auch die aus der zeitlichen Änderung der Position des
10 Insassen abgeleitete, relative Geschwindigkeit zum Fahrzeug und die relative Beschleunigung zum Fahrzeug benutzt werden. Mit dieser für jeden Insassen individuell berechneten Trajektorie in Abhängigkeit der jeweiligen Unfallsituation werden die Rückhaltemittel individuell und optimal angesteuert. Durch das Wissen, an welchem Ort der Kopf bzw. Oberkörper der Person zu jedem bestimmten Zeitpunkt eines Unfalls ist,
15 ist es möglich, die Rückhaltemittel optimal zum Schutz der Person einzusetzen. Dazu zählen ein optimaler Zündzeitpunkt und eine entsprechende Aufblascharakteristik beim Airbag.

Demnach wird gemäß der Anmeldung unter dem Begriff Bewegung die Vorverlagerung
20 des Fahrzeuginsassen, aber auch die Trajektorie, also den Bewegungsverlauf des Fahrzeuginsassen unter Einwirkung von Kräften, die bei einem Unfall auftreten, verstanden.

Figur 1 zeigt in einem Blockschaltbild die erfindungsgemäße Vorrichtung. Eine
25 Insassenerkennung 1 ist über einen Datenausgang mit einem Steuergerät 2 für Rückhaltemittel verbunden. Über einen zweiten Dateneingang ist an das Steuergerät 2 eine Aufprallsensorik 3 angeschlossen. Über einen Datenausgang ist das Steuergerät 2 mit Rückhaltemitteln 4 verbunden.

30 Die Insassenerkennung 1 ist hier insbesondere gewichtsbasiert, es können also Drucksensoren im Sitzpolster oder Kraftmessbolzen am Sitz verwendet werden, oder es können wellenbasierte Insassenerkennungsmittel verwendet werden, wie Video oder Ultraschall. Diese Insassenerkennung ermöglicht die Bestimmung der Sitzposition und die Charakterisierung der Person, also eine Insassenklassifikation. Die
35 Insassenklassifikation wird vorwiegend nach dem Gewicht durchgeführt. Dabei werden unterschiedliche Klassen definiert, für die ein unterschiedliches Aufblasverhalten von

Airbags angebracht ist. Bei Personen unter 45 kg ist beispielsweise der Einsatz von Airbags nicht angezeigt, um hier ein Verletzungsrisiko zu vermeiden. Die Aufprallsensorik 3 ist üblicherweise als Inertialsensorik ausgebildet. Dazu zählen vor allem Beschleunigungssensoren, die in X-, Y-, ggf. auch Z-Richtung im Fahrzeug angeordnet sind. Diese Sensorik kann zentral im Steuergerät 2 selbst angeordnet sein, aber sie kann auch zusätzlich in Satellitensensoren ausgelagert sein, beispielsweise in der B-Säule und/oder als Upfrontsensoren, die in der Nähe des Fahrzeugkühlers befestigt sind. Zu den Aufprallsensoren 3 zählt auch eine Precrash-Sensorik, also Radar oder Video oder Ultraschall, die eine Umfeldüberwachung ermöglichen. Mit diesen Sensoren ist es möglich, die Aufprallgeschwindigkeit bzw. die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Fahrzeug und dem Aufprallobjekt zu bestimmen. Zu den Aufprallsensoren gehören auch Verformungssensoren oder indirekte Verformungssensoren wie Druck- und Temperatursensoren. Das Steuergerät 2 ist üblicherweise auf dem Fahrzeugtunnel angebracht, es kann jedoch auch an anderen Orten im Fahrzeug angeordnet sein. Das Steuergerät 2 weist wie oben dargestellt auch eine eigene Sensorik auf, die entweder zur Aufprallerkennung und Aufprallbeurteilung verwendet wird, oder auch nur zur Plausibilisierung von Signalen von ausgelagerten Aufprallsensoren. Auch eine Kombination der Plausibilisierung und der Aufprallerkennung ist bei einer Sensorik im Steuergerät 2 möglich. Die Rückhaltemittel 4 sind üblicherweise Airbags, es können jedoch auch Gurtstraffer, aktive Sitze und/oder ein Überrollbügel unter den Rückhaltemitteln 4 verstanden werden.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Eine Person 201 ist hier als Fahrzeuginsasse auf einem Fahrzeugsitz 210 sitzend dargestellt. Insbesondere ist die Person hier 3-fach dargestellt, um den Verlauf bei einer Vorverlagerung unter Einwirkung eines Aufpralls darzustellen. Die Person 201 weist einen Masseschwerpunkt 202 auf, der durch die Insassenerkennung bestimmt wird. Im Sitzkissen ist ein Drucksensor 205, beispielsweise eine Sitzmatte, angebracht. In den Trägern des Sitzes 210 können Kraftmessbolzen 206 angeordnet sein, um das Gewicht des Fahrzeuginsassen 201 zu bestimmen. Mit den Kraftmessbolzen 206 ist auch die Bestimmung einer Gewichtsverteilung möglich und damit die Analyse der Sitzposition. Es ist weiterhin möglich, einen Sitzpositionssensor 208 vorzusehen, der erkennt, an welcher Stelle sich der Sitz 210 befindet. Dies kann auch über ein Kennsignal abgerufen werden, wenn es sich um eine elektrische Sitzverstellung vorliegt. Die Person 201 ist über einen Gurt geschützt, bei dem ein Gurtauszugs längensensor 204 vorhanden ist, um die Vorverlagerung der Person 201 zu messen. Der Gurtauszugs längensensor ist in der B-

Säule 203 angeordnet. Die Person 201 wird sich bei einem Unfall üblicherweise nach vorne verlagern, also in Richtung auf das Armaturenbrett mit dem Airbagmodul 209.

Es ist bekannt, dass die Höhe des Schwerpunkts 202 einer sitzenden Person 201 bei ca. 25 bis 30 % seiner Oberkörperlänge liegt. Da die Höhe des Schwerpunkts 202 bekannt ist, kann beispielsweise auf die Oberkörperlänge über die Formel $\text{Oberkörperlänge in cm} = \text{Schwerpunkt} \div 0,275$ geschlossen werden. Es kann in einem Speicher des Steuergeräts 2 eine Referenztabelle vorgehalten werden, mittels der unterschiedliche Körpermasse sowie Massen für die einzelnen Körperteile aus den gemessenen Größen ermittelt werden können. Wird eine derartige Tabelle für unterschiedliche Personentypen im Speicher hinterlegt, so lässt sich, ausgehend von der gemessenen Masse des Insassen die für ihn nächstliegende Tabelle beziehungsweise auf Masse und Höhe des Massenschwerpunkts ermitteln. Alternativ kann die Referenztabelle eine für Menschen ausgelegte Datenbasis sein, welche neben Masse, Körpergröße, Masse des Schwerpunkts sowie anthropometrische Daten beinhaltet wie z.B. Körpermaße einzelner Glieder von unterschiedlichen Personen. Hieraus lassen sich zum einen Plausibilitätswerte ableiten, zum anderen kann auch die Kopfgröße daraus extrahiert werden. Die Plausibilität könnte beispielsweise dahingehend durchgeführt werden, dass die berechnete Oberkörperlänge mit dem Wert in der Referenztabelle in einem gewissen Toleranzband übereinstimmen sollte. Ist dies der Fall, so kann die Kopfgröße mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit angenommen werden, ggf. wird diese korrigiert. Bei der Berechnung der Oberkörperlänge und der Kopfgröße hat man hier ein Maß für die aktuelle Position des Kopfes im Fahrzeug. Im Falle eines Crashes erfolgt über den Beschleunigungssensor bzw. über den Precrash-Sensor eine zweifache Integration des Beschleunigungssignals. Dadurch erhält man ein Maß für den zurückgelegten Weg. Aus der aktuellen Position des Insassen und dem Wegsignal kann hieraus eine Schätzung erfolgen, wo der Insasse zum Zeitpunkt T sein wird.

Mit Hilfe dieses Verfahrens ist es somit möglich, die Ausgangsposition des Insassen vor dem Crash zu bestimmen. Ab dem Zeitpunkt des Crash-Kontakts wird das im zentralen Steuergerät gemessene Beschleunigungssignal 2-fach integriert. Der Wert des 2-fachen Integrals gibt die Vorverlagerung einer freien Masse wider und entspricht damit in erster Näherung der Vorverlagerung des Insassen. Der Wert dieses zweiten Integrals wird mit einer Schwelle verglichen, die sowohl von der Aufprallgeschwindigkeit, als auch von der Sitzposition des Insassen vor dem Crash abhängig ist. Damit ist es beispielsweise möglich, den Airbag nicht zu zünden, falls sich der Insasse am oder nahe am

Armaturen Brett befindet. Den Airbag früher zu zünden, falls der Insasse sich von der Normalposition ausgesehen nach vorne gebeugt befindet, oder den Airbag später zu zünden, falls der Insasse weiter als normal nach hinten gelehnt ist. Somit ist also eine Steuerung der Auslöseentscheidung möglich. Diese Auslöseentscheidung kann
5 beispielsweise die Entscheidung umfassen, ob das Rückhaltemittel gezündet wird, wenn ja mit welcher Stufe und zu welchem Zeitpunkt. Alternativ können andere Modelle für die Vorverlagerungsberechnung verwendet werden, der oben beschriebene Weg über das 2-fache Integral ist nur eine beispielhafte Berechnung.

10 Figur 3 zeigt den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens. Im Verfahrensschritt 301 wird die Masse der Person über die Insassenerkennung 1 bestimmt. Im Verfahrensschritt 302 wird die Sitzposition des Fahrzeugsitzes 210 bestimmt. Im Verfahrensschritt 303 wird die Gurtauszugslänge mit dem Gurtauszugslängensensor 204 bestimmt. Im
15 Verfahrensschritt 304 wird die Beschleunigung in X- bzw. Y-Richtung bestimmt. Aus diesen Parametern wird im Verfahrensschritt 305 die gesamte Masse und die Position des Masseschwerpunkts bestimmt. Daraus wird in Verfahrensschritt 306 die Sitz-, Oberkörper- bzw. Kopfposition bestimmt. In Verfahrensschritt 308 wird eine Plausibilitätsprüfung durchgeführt, und zwar über abgespeicherte Körpermaße bzw. eine Referenztabelle aus Verfahrensschritt 307. Diese Daten können beispielsweise in einem
20 EEPROM abgespeichert sein. In Verfahrensschritt 309 wird ggf. eine Korrektur durchgeführt. In Verfahrensschritt 310 erfolgt die Schätzung der Position im Crash-Fall auf Basis der aktuellen Sitzposition und der Vorverlagerung, die im Verfahrensschritt 311 aus dem Signal des Precrash-Sensors oder des Beschleunigungssensors bestimmt wurde. Mittels der Aufprallsensorik 3 wird auch in Verfahrensschritt 312 eine Plausibilität
25 durchgeführt, die Verfahrensschritt 310 zugeführt wird. Wurde die Plausibilitätsprüfung bestanden, dann wird vom Airbagsteuergerät 313 die Auslösezeit für die Rückhaltemittel bestimmt und im Verfahrensschritt 314 wird eine entsprechende Auslösung der ausgewählten Rückhaltemittel 4 durchgeführt.

30 Figur 4 zeigt in einem Flussdiagramm den Ablauf, der zur Bestimmung der Trajektorie des Insassen, also des Bewegungsinsassen, durchgeführt wird. In Verfahrensschritt 401 werden die Beschleunigung bzw. die Kräfte, die auf den Insassen bzw. das Kraftfahrzeug wirken, durch die Sensorik 3 bestimmt. In Verfahrensschritt 402 wird die Position des Insassen mittels der Insassenerkennung 1 bestimmt. Daraus wird in Verfahrensschritt 403
35 die Trajektorie des Insassen vorhergesagt. Aus der Beschleunigung aus Verfahrensschritt 401 wird in Verfahrensschritt 404 die Bestimmung der Unfallsituation bzw.

Unfallsschwere durchgeführt. Aus der Trajektorie des Insassen und der Unfallsschwere wird in Verfahrensschritt 405 eine individuelle Ansteuerung der Rückhaltemittel 4 vorgenommen.

5

10 Ansprüche

15

1. Vorrichtung zum Schutz von einem Fahrzeuginsassen (201), wobei die Vorrichtung derart konfiguriert ist, dass die Vorrichtung zum Schutz des Fahrzeuginsassen (201) in Abhängigkeit von seiner Bewegung Rückhaltemittel (4) auslöst, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung derart konfiguriert ist, dass die Vorrichtung mittels einer Insassenerkennung (1) und einer Aufprallsensorik (3) eine Höhe des Massenschwerpunkts (202) des Fahrzeuginsassen (201) und eine Krafteinwirkung auf den Fahrzeuginsassen (201) bestimmt und damit die Bewegung des Fahrzeuginsassen (201) vorhersagt.

20

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Insassenerkennung (1) zur Bestimmung der Sitzposition des Fahrzeuginsassen (201) ausgebildet ist, wobei die Vorrichtung der Sitzposition bei der Vorhersage der Bewegung berücksichtigt.

25

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung mit einer Sensorik zur Erfassung einer Gurtauszugslänge verbindbar ist, wobei die Vorrichtung die Gurtauszugslänge bei der Vorhersage der Bewegung berücksichtigt.

30

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung derart konfiguriert ist, dass die Vorrichtung mittels der Höhe des Massenschwerpunkts (202) der Sitzposition eine Oberkörpergröße bestimmt und die Oberkörpergröße bei der Vorhersage der Bewegung berücksichtigt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen Speicher aufweist, der eine Beziehung zwischen der Masse des Fahrzeuginsassen (201) und weiteren anthropometrischen Daten aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung derart konfiguriert ist, dass die Vorrichtung mittels der Aufprallsensorik (3) die Vorverlagerung bestimmt und mit der Ausgangsposition die aktuelle Sitzposition während des Crashes bestimmt.

1 / 3

Fig. 1

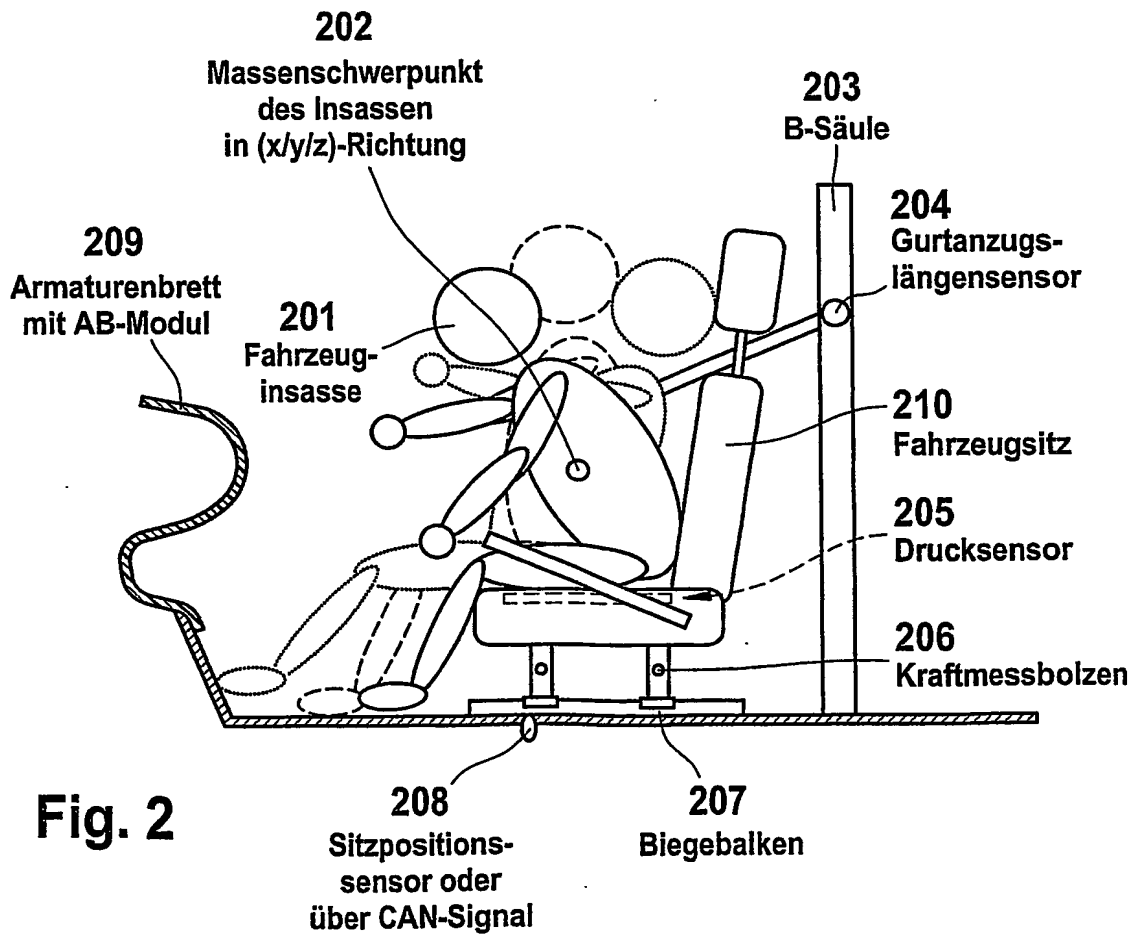
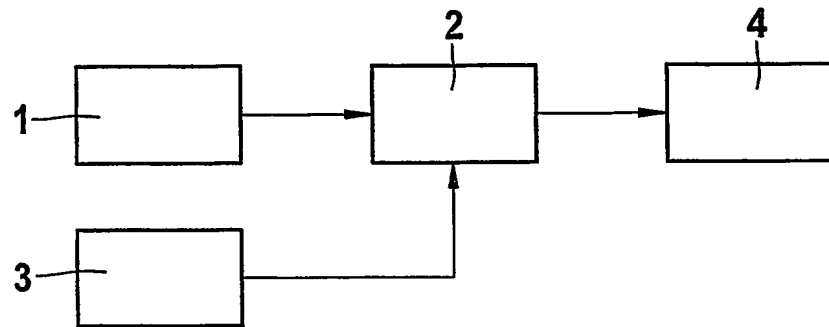
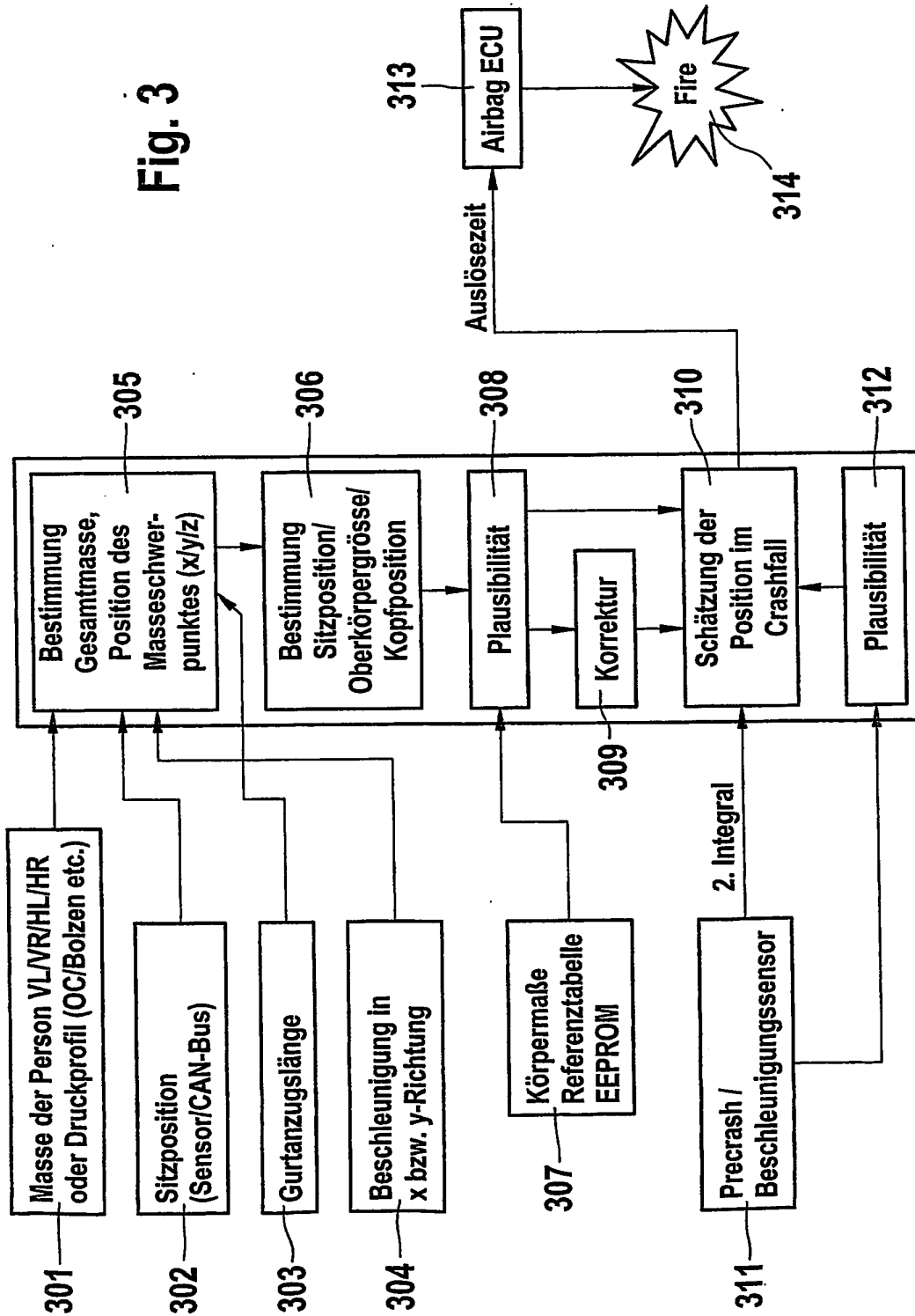


Fig. 2

2 / 3

Fig. 3



3 / 3

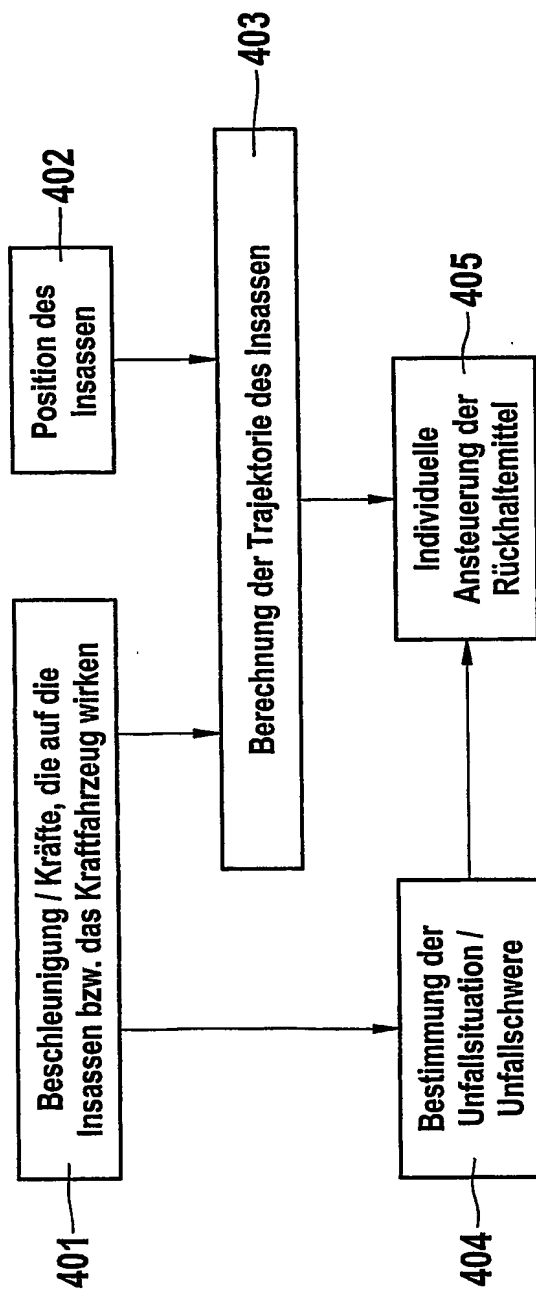


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/D/03/01772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60R21/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LU 90 361 A (IEE SARL) 5 September 2000 (2000-09-05) page 3, line 8 -page 4, line 22 page 7, line 7 -page 11, line 6 ---	1
A	DE 197 24 101 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 10 December 1998 (1998-12-10) column 1, line 30 -column 2, line 59 column 3, line 4-59 ---	1
A	EP 1 000 819 A (FORD GLOBAL TECH INC) 17 May 2000 (2000-05-17) paragraphs '0014!-'0026! ---	1
A	DE 38 09 074 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 5 October 1989 (1989-10-05) column 2, line 15 -column 3, line 41 --- -/--	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 October 2003

Date of mailing of the international search report

20/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Plenk, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/D/8/01772

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 41 12 579 A (NISSAN MOTOR) 24 October 1991 (1991-10-24) column 4, line 12 -column 6, line 23 column 8, line 27-44 column 12, line 29 -column 13, line 1 -----	1
A	US 2001/026162 A1 (FUKUI TSUTOMU ET AL) 4 October 2001 (2001-10-04) paragraphs '0023!-'0041!; figures 1,7 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/03/01772

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
LU 90361	A	05-09-2000	LU 90361 A1	05-09-2000
DE 19724101	A	10-12-1998	DE 19724101 A1	10-12-1998
			DE 59801423 D1	18-10-2001
			EP 0882624 A1	09-12-1998
			ES 2163827 T3	01-02-2002
			JP 11011254 A	19-01-1999
			US 6169945 B1	02-01-2001
EP 1000819	A	17-05-2000	US 6188940 B1	13-02-2001
			EP 1000819 A2	17-05-2000
			JP 2000142309 A	23-05-2000
DE 3809074	A	05-10-1989	DE 3809074 A1	05-10-1989
DE 4112579	A	24-10-1991	JP 2605922 B2	30-04-1997
			JP 4002545 A	07-01-1992
			DE 4112579 A1	24-10-1991
			GB 2243533 A ,B	06-11-1991
			US 5398185 A	14-03-1995
US 2001026162	A1	04-10-2001	JP 2001264194 A	26-09-2001
			JP 2001270417 A	02-10-2001
			CA 2341770 A1	21-09-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Patentzeichen

PCT/D/03/01772

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60R21/01

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	LU 90 361 A (IEE SARL) 5. September 2000 (2000-09-05) Seite 3, Zeile 8 -Seite 4, Zeile 22 Seite 7, Zeile 7 -Seite 11, Zeile 6 ---	1
A	DE 197 24 101 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 10. Dezember 1998 (1998-12-10) Spalte 1, Zeile 30 -Spalte 2, Zeile 59 Spalte 3, Zeile 4-59 ---	1
A	EP 1 000 819 A (FORD GLOBAL TECH INC) 17. Mai 2000 (2000-05-17) Absätze '0014!-'0026! ---	1
A	DE 38 09 074 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 5. Oktober 1989 (1989-10-05) Spalte 2, Zeile 15 -Spalte 3, Zeile 41 --- -/--	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Oktober 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/10/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Plenk, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 41 12 579 A (NISSAN MOTOR) 24. Oktober 1991 (1991-10-24) Spalte 4, Zeile 12 -Spalte 6, Zeile 23 Spalte 8, Zeile 27-44 Spalte 12, Zeile 29 -Spalte 13, Zeile 1 ---	1
A	US 2001/026162 A1 (FUKUI TSUTOMU ET AL) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) Absätze '0023!-'0041!; Abbildungen 1,7 -----	1

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
LU 90361	A	05-09-2000	LU	90361 A1	05-09-2000
DE 19724101	A	10-12-1998	DE	19724101 A1	10-12-1998
			DE	59801423 D1	18-10-2001
			EP	0882624 A1	09-12-1998
			ES	2163827 T3	01-02-2002
			JP	11011254 A	19-01-1999
			US	6169945 B1	02-01-2001
EP 1000819	A	17-05-2000	US	6188940 B1	13-02-2001
			EP	1000819 A2	17-05-2000
			JP	2000142309 A	23-05-2000
DE 3809074	A	05-10-1989	DE	3809074 A1	05-10-1989
DE 4112579	A	24-10-1991	JP	2605922 B2	30-04-1997
			JP	4002545 A	07-01-1992
			DE	4112579 A1	24-10-1991
			GB	2243533 A ,B	06-11-1991
			US	5398185 A	14-03-1995
US 2001026162	A1	04-10-2001	JP	2001264194 A	26-09-2001
			JP	2001270417 A	02-10-2001
			CA	2341770 A1	21-09-2001